

65248-2  
✓

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 7月31日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-223274

[ ST.10/C ]:

[ JP2002-223274 ]

出 願 人

Applicant(s):

株式会社デンソー

2003年 6月 6日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎

出証番号 出証特2003-3044241

【書類名】 特許願

【整理番号】 ND020418

【提出日】 平成14年 7月31日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 F16K 31/06

【発明の名称】 電磁弁装置

【請求項の数】 10

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

    【氏名】 奥田 英樹

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

    【氏名】 村上 史佳

【特許出願人】

    【識別番号】 000004260

    【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【代理人】

    【識別番号】 100093779

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 服部 雅紀

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 007744

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【包括委任状番号】 9004765

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電磁弁装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 固定コアと、

筒状の可動コアと、

前記可動コアの軸方向に前記可動コアと一体に往復移動することで流体通路を開閉する弁部材と、

通電により磁界を形成することで前記可動コアを前記固定コアに吸引して前記軸方向に動かすコイル部と、

前記可動コアの径方向の内側又は外側から前記可動コアを前記軸方向に案内する案内壁を有する案内部材と、

を備え、

前記可動コアを前記径方向の内側から案内する前記案内壁の前記径方向の内側に空間が形成され、又は前記可動コアを前記径方向の外側から案内する前記案内壁の前記径方向の外側に空間が形成され、

前記案内壁は、弾性変形可能に形成され、前記径方向に変位した前記可動コアに押圧されるとき前記空間内に撓むことを特徴とする電磁弁装置。

【請求項 2】 前記案内壁及び前記空間は、前記可動コアの周方向に連続するように形成されることを特徴とする請求項 1 に記載の電磁弁装置。

【請求項 3】 前記空間内にその空間よりも小さな弾性部材が配設されることを特徴とする請求項に 1 又は 2 に記載の電磁弁装置。

【請求項 4】 前記固定コア及び前記コイル部を覆うボディをさらに備え、前記案内部材は前記ボディと別体に形成されることを特徴とする請求項 1、2 又は 3 に記載の電磁弁装置。

【請求項 5】 前記固定コア及び前記コイル部を覆うボディをさらに備え、前記案内部材は前記ボディとの一体樹脂成形により形成されることを特徴とする請求項 1、2 又は 3 に記載の電磁弁装置。

【請求項 6】 前記可動コアの前記軸方向の移動を規制する規制部材をさらに備え、

前記案内部材は前記規制部材との一体樹脂成形により形成されることを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の電磁弁装置。

【請求項 7】 前記軸方向の剛性よりも前記径方向の剛性が高くなるように設けられて前記可動コアの前記軸方向の複数箇所をそれぞれ支持する複数の支持部材をさらに備えることを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載の電磁弁装置。

【請求項 8】 固定コアと、  
筒状の可動コアと、  
前記可動コアの軸方向に前記可動コアと一体に往復移動することで流体通路を開閉する弁部材と、  
通電により磁界を形成することで前記可動コアを前記固定コアに吸引して前記軸方向に動かすコイル部と、  
前記可動コアの径方向の内側又は外側から前記可動コアを前記軸方向に案内する案内部材と、  
前記軸方向の剛性よりも前記径方向の剛性が高くなるように設けられて前記可動コアの前記軸方向の複数箇所をそれぞれ支持する複数の支持部材と、  
を備えることを特徴とする電磁弁装置。

【請求項 9】 前記複数の支持部材の少なくとも一つは、板ばね又はコイルばねで構成されることを特徴とする請求項 7 又は 8 に記載の電磁弁装置。

【請求項 10】 前記コイルばねは、前記軸方向に一致するコイル軸方向の一端部側から他端部側に向かうにつれコイル径が小さくなる形状を有することを特徴とする請求項 9 に記載の電磁弁装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、流体通路を開閉する電磁弁装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、コイル部への通電状態に応じ固定コアに可動コアを吸引及び離間させて

、その可動コアと一体に動く弁部材により流体通路を開放及び閉塞する電磁弁装置が知られている。

図 1 0 は、電磁弁装置の一例を示している。この電磁弁装置 1 では、可動コア 2 を筒状に形成し、その可動コア 2 の径方向内側に配設した案内部材 3 の案内壁 4 により可動コア 2 を軸方向に案内している。また、案内壁 4 を筒状に形成し、その案内壁 4 の径方向内側に配設した規制部材 5 に弁部材 6 を当接させることで、弁部材 6 及び可動コア 2 の軸方向移動を規制している。

#### 【 0 0 0 3 】

##### 【発明が解決しようとする課題】

図 1 0 の電磁弁装置 1 では、案内壁 4 の径方向内側に固定コア 7 及び規制部材 5 が密接している。そのため、軸方向への移動時に可動コア 2 の一端部側 8 がサイドフォース等により径方向にずれて案内壁 4 に衝突すると、衝撃により案内壁 4 が振動しその振動が固定コア 7 及び規制部材 5 に伝播してしまう。図 1 0 に示すように固定コア 7 は樹脂製のボディ 9 に覆われているため、固定コア 7 に伝播した振動はボディ 9 に伝わり漏れ音としてボディ 9 から外部に放射される。また、図 1 0 に示すように規制部材 5 はボディ 9 との一体樹脂成形により形成されているため、規制部材 5 に伝播した振動も漏れ音としてボディ 9 から外部に放射される。ボディ 9 からの漏れ音は騒音の要因となるが、これまでは十分な対策が採られていない。

本発明の目的は、可動コアの案内部材への衝突に起因する騒音を低減する電磁弁装置を提供することにある。

#### 【 0 0 0 4 】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明の請求項 1 に記載の電磁弁装置によると、案内部材の案内壁が筒状の可動コアを径方向の内側から案内する場合にはその案内壁の径方向の内側に、案内壁が可動コアを径方向の外側から案内する場合にはその案内壁の径方向の外側に空間が形成される。さらに案内壁は、弾性変形可能に形成され、径方向に変位した可動コアに押圧されるとき径方向内側又は外側の空間内に撓む。よって、この空間内への案内壁の撓みにより、可動コア衝突時における案内壁の振動を減衰す

ることができる。しかも、案内壁の径方向内側又は外側の空間（以下、撓み用空間ともいう）により、案内壁から他の部材に振動が伝播することを抑制できる。したがって、請求項 1 に記載の電磁弁装置によれば、可動コアの案内部材への衝突に起因する騒音を低減することができる。

## 【 0 0 0 5 】

本発明の請求項 2 に記載の電磁弁装置によると、案内壁及び撓み用空間は、可動コアの周方向に連続するように形成される。これにより、可動コアの案内作用と可動コア衝突時の振動減衰作用とを可動コアの周方向の任意箇所で発揮することが可能となる。

本発明の請求項 3 に記載の電磁弁装置によると、撓み用空間内にその空間よりも小さな弾性部材が配設される。これにより、可動コア衝突時の振動を案内壁だけでなく弾性部材により減衰して、振動減衰効果を高めることができる。

## 【 0 0 0 6 】

本発明の請求項 4 に記載の電磁弁装置によると、案内部材は、固定コア及びコイル部を覆うボディと別体に形成される。これにより、例えば案内部材とボディとを互いに離間して配設することで、可動コア衝突時の振動が案内部材からボディに直に伝播することを防止してボディからの漏れ音を減らすことができる。

## 【 0 0 0 7 】

本発明の請求項 5 に記載の電磁弁装置によると、案内部材は、固定コア及びコイル部を覆うボディとの一体樹脂成形により形成される。これにより、部品点数を少なくして製造コストを低減することができる。

本発明の請求項 6 に記載の電磁弁装置によると、案内部材は、可動コアの軸方向の移動を規制する規制部材との一体樹脂成形により形成される。これにより、可動コアの移動規制機能を装置に加えつつ、製造コストの増大を抑制することができる。

## 【 0 0 0 8 】

本発明の請求項 7 に記載の電磁弁装置によると、可動コアの軸方向の複数箇所をそれぞれ支持する複数の支持部材は、軸方向の剛性よりも径方向の剛性が高くなるように設けられる。このような支持部材によると、可動コアが中心軸を傾け

るように変位して案内部材に衝突するときの衝突速度を低減できるので、案内壁における振動の発生を抑制できる。したがって、可動コアの案内部材への衝突に起因する騒音の低減効果を高めることができる。

## 【 0 0 0 9 】

本発明の請求項 8 に記載の電磁弁装置によると、可動コアの軸方向の複数箇所をそれぞれ支持する複数の支持部材は、軸方向の剛性よりも径方向の剛性が高くなるように設けられる。このような支持部材によると、可動コアが中心軸を傾けるように変位して径方向内側又は外側の案内部材に衝突するときの衝突速度を低減できるので、案内壁における振動の発生を抑制できる。したがって、請求項 8 に記載の電磁弁装置によれば、可動コアの案内部材への衝突に起因する騒音を低減することができる。

## 【 0 0 1 0 】

本発明の請求項 9 に記載の電磁弁装置によると、複数の支持部材の少なくとも一つは、比較的安価な板ばね又はコイルばねで構成されるので、製造コストを低減できる。

本発明の請求項 1 0 に記載の電磁弁装置によると、コイルばねは、可動コアの軸方向に一致するコイル軸方向の一端部側から他端部側に向かうにつれコイル径が小さくなる形状を有する。これにより、径方向の剛性を軸方向の剛性よりも充分に増大させることができるので、可動コアの衝突速度の低減効果、ひいては騒音の低減効果が向上する。

## 【 0 0 1 1 】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を示す複数の実施例を図面に基づいて説明する。

## (第一実施例)

本発明の一実施例による電磁弁装置を図 1 及び図 2 に示す。本実施例の電磁弁装置 1 0 は、例えば自動車の燃料タンクで発生する蒸発燃料をエンジンへ送り出すシステムに用いられ、蒸発燃料の流路を開閉する弁装置である。

## 【 0 0 1 2 】

通路部材 7 0 は樹脂で形成され、弁座部 7 1 と、流体通路としての流入通路 7

2 及び流出通路 7 3 とを備えている。弁座部 7 1 は、流入通路 7 2 の下流側端部と流出通路 7 3 の上流側端部との間において、弁部材 5 0 が着座可能に設けられている。弁部材 5 0 が弁座部 7 1 に着座することで、流入通路 7 2 の下流側端部と流出通路 7 3 の上流側端部との連通が遮断され、流体通路が閉塞される。弁部材 5 0 が弁座部 7 1 から離座することで、流入通路 7 2 の下流側端部と流出通路 7 3 の上流側端部とが連通し、流体通路が開放される。

## 【 0 0 1 3 】

固定コア 1 1、ヨーク 1 2 及びコアプレート 1 3 は磁性材で形成されている。固定コア 1 1 は円筒状に形成され、一端部側の小径部 1 1 1 にヨーク 1 2 がかしめや圧入等により固定されている。コアプレート 1 3 は、固定コア 1 1 の他端部側に配設されている。コアプレート 1 3 には、板厚方向に貫通する貫通穴 1 4 が設けられている。コイル 2 1 を巻回したボビン 2 0 は、ヨーク 1 2 とコアプレート 1 3 とで挟持するように固定コア 1 1 の外周側に配設されている。ボビン 2 0 及びコイル 2 1 がコイル部を構成している。

## 【 0 0 1 4 】

ボディ 3 0 は樹脂で形成され、固定コア 1 1、ヨーク 1 2、コアプレート 1 3、ボビン 2 0 及びコイル 2 1 を覆っている。ボディ 3 0 は通路部材 7 0 に接合され、流入通路 7 2 の上流側端部に連通する流入口 2 8 を形成している。ボディ 3 0 の一部 2 9 は、固定コア 1 1 の上記他端部を除く部分の内周側に充填され、充填部 2 9 を構成している。ターミナル 3 2 は、ボディ 3 0 に設けられたコネクタ部 3 1 に埋設され、コイル 2 1 と電氣的に接続されている。本実施例では、ターミナル 3 2 に電氣的に接続される制御装置（図示しない）により、制御指令値に応じた時間だけ電流がコイル 2 1 に供給される。

## 【 0 0 1 5 】

可動コア 4 0 は磁性材で円筒状に形成されている。可動コア 4 0 は、コアプレート 1 3 の貫通穴 1 4 の内周側に配設されている。可動コア 4 0 は、図 2 に示す通常姿勢となるととき固定コア 1 1 と同軸となる。固定コア 1 1 の上記他端部に対向する可動コア 4 0 の一端部 4 0 1 は、内周側の案内壁 3 6 に摺接することで通常姿勢時の中心軸 O 方向（以下、単に中心軸 O 方向という）に案内される。可動



コア 4 0 の端部 4 0 1 の内周側に、固定コア 1 1 の上記他端部側の小径部 1 1 2 が挿入されている。

## 【 0 0 1 6 】

案内部材 3 3 はボディ 3 0 とは別体に形成され、一体樹脂成形により得られた保持部 3 4 と規制部 3 5 と案内壁 3 6 とを備えている。

保持部 3 4 はロッド状に形成され、固定コア 1 1 の小径部 1 1 2 の内周側に挿入されて保持されている。固定コア 1 1 内において保持部 3 4 の挿入先端部 3 4 1 は、ボディ 3 0 の充填部 2 9 との間に隙間 3 9 をあけている。

## 【 0 0 1 7 】

規制部材としての規制部 3 5 は、小径部 1 1 2 から弁部材 5 0 側に突出する円柱状に形成され、可動コア 4 0 の内周側に配設されている。規制部 3 5 の突出先端面 3 5 2 は、通常姿勢の可動コア 4 0 の中心軸 O に垂直となる平坦面状に形成されている。

## 【 0 0 1 8 】

案内壁 3 6 は、規制部 3 5 の外周側を周方向に連続して囲む円筒状に形成されている。案内壁 3 6 は、通常姿勢の可動コア 4 0 と同軸となるように可動コア 4 0 の内周側すなわち径方向内側に配設され、可動コア 4 0 の端部 4 0 1 との間に微少なクリアランス 3 7 をあけている。この配設形態により案内壁 3 6 は、可動コア 4 0 の端部 4 0 1 を径方向内側から案内することができる。案内壁 3 6 の反固定コア側端部 3 6 2 は、規制部 3 5 の基端部 3 5 1 の外周壁に接続されている。一方、案内壁 3 6 の固定コア側端部 3 6 1 は、それと同軸に配置されている小径部 1 1 2 との間に断面円環状の空間 3 8 を形成している。すなわち固定コア側端部 3 6 1 の径方向内側には、周方向に連続する空間 3 8 が設けられている。本実施例において樹脂で形成される案内壁 3 6 の固定コア側端部 3 6 1 は弾性変形可能である。それにより案内壁 3 6 の固定コア側端部 3 6 1 は、図 3 に示す如く径方向に変位した可動コア 4 0 の端部 4 0 1 で押圧されるとき空間 3 8 内に撓むことができる。

## 【 0 0 1 9 】

支持部材 6 0 は、円板状の弾性材である板ばねで構成されている。支持部材 6

0の外周縁は、ゴム製のリング部材61を介してボディ30と通路部材70との間に挟持されている。支持部材60は、可動コア40の反固定コア側端部402と弁座部71との間に拡がり、一方の面601を規制部35の突出先端面352及びコアプレート13の反固定コア側の面131に対向させている。このような配設形態の支持部材60において、可動コア40の径方向の剛性は、板厚方向に一致する可動コア40の中心軸O方向の剛性よりも高くなっている。支持部材60の面601には、可動コア40の反固定コア側端部402が溶接等で固定され支持されている。可動コア40の内周側において、弁部材50の当接部54と案内壁36の反固定コア側端部362との間に付勢部材41が介装されている。付勢部材41はコイル径が一定のコイルスプリングで構成され、可動コア40を弁座部71側に向かって付勢している。

#### 【0020】

弁部材50は支持部材60の貫通孔62に嵌合固定されており、可動コア40と一体となって中心軸O方向に往復移動可能である。弁部材50はゴムで形成され、シート部52と当接部54とを備えている。シート部52は、支持部材60の上記面601とは反対側の面602から弁座部71側へ突出する円盤状に形成されている。シート部52は、その突出先端面521で弁座部71に着座可能である。当接部54は、支持部材60の面601から規制部35側に突出する円盤状に形成されている。当接部54は可動コア40内に同軸上に収容されている。当接部54において可動コア40の中心軸Oに垂直な平坦面状の突出先端面541は、規制部35の突出先端面352に当接可能である。

#### 【0021】

次に電磁弁装置10の作動について説明する。

(1) コイル21に通電されていないとき、可動コア40は付勢部材41の付勢力により、支持部材60を弁座部71側に僅かに撓ませた状態で固定コア11から離間する。このとき、弁部材50は規制部35から離間し、弁座部71に着座する。これにより、流入通路72と流出通路73との連通が遮断され流体通路が閉塞されるため、流入口28から流入通路72に供給された流体は流出通路73の下流側端部から流出されない。

## 【 0 0 2 2 】

(2) コイル 2 1 に通電すると、コイル 2 1 は可動コア 4 0 を固定コア 1 1 に吸引する磁界を発生する。すると可動コア 4 0 は、付勢部材 4 1 の付勢力に抗して支持部材 6 0 を規制部 3 5 側に撓ませつつ、中心軸 O 方向に移動して固定コア 1 1 に接近する。その支持部材 6 0 の撓みに伴って弁部材 5 0 が規制部 3 5 側に向かって移動し、シート部 5 2 が弁座部 7 1 から離座する。これにより、流入通路 7 2 と流出通路 7 3 とが連通し流体通路が開放されるため、流入口 2 8 から流入通路 7 2 に供給された流体が流出通路 7 3 の下流側端部から流出する。尚、可動コア 4 0 及び弁部材 5 0 の移動は、弁部材 5 0 の当接部 5 4 が案内部材 3 3 の規制部 3 5 に当接することで規制される。

## 【 0 0 2 3 】

上述した電磁弁装置 1 0 では、中心軸 O 方向に移動する可動コア 4 0 がコイル 2 1 の発生磁界による径方向のサイドフォースを受けて、図 3 に示すように自身の中心軸 O を傾けることがある。このとき、支持部材 6 0 で支持されていない可動コア 4 0 の固定コア側端部 4 0 1 は径方向に大きく変位して案内壁 3 6 に衝突し、その案内壁 3 6 を押圧する。すると、案内壁 3 6 の固定コア側端部 3 6 1 はその径方向内側の空間 3 8 内に撓むことでダンパ作用を発揮する。この案内壁 3 6 のダンパ作用により、可動コア 4 0 の衝突で案内壁 3 6 に生じた振動エネルギーを減衰することができる。尚、そのように案内壁 3 6 にダンパ機能を持たせることで、案内壁 3 6 の耐久性が向上するという効果も得られる。

## 【 0 0 2 4 】

さらに電磁弁装置 1 0 では、案内壁 3 6 の固定コア側端部 3 6 1 と固定コア 1 1 の小径部 1 1 2 との間に空間 3 8 が形成されているので、案内壁 3 6 から固定コア 1 1 に直に振動が伝わることを阻止できる。またさらに電磁弁装置 1 0 では、案内部材 3 3 がボディ 3 0 と別体形成され、案内部材 3 3 の保持部 3 4 とボディ 3 0 の充填部 2 9 との間に隙間 3 9 が形成されているので、案内壁 3 6 に伝播した振動がボディ 3 0 に直に伝わることを阻止できる。このように電磁弁装置 1 0 によると、案内壁 3 6 から固定コア 1 1 及びボディ 3 0 への振動伝播が抑制されるので、案内壁 3 6 の振動による音がボディ 3 0 から外部に漏れ難くなる。

以上、電磁弁装置 1 0 によれば、可動コア 4 0 の案内壁 3 6 への衝突に起因する騒音を低減することができる。

【 0 0 2 5 】

次に、案内壁 3 6 における固定コア側端部 3 6 1 の弾性特性を設定する方法について説明する。ここでは、図 1 0 に示す従来例の場合と比べて騒音を 3 d B 以上低減する場合の設定方法を例に採って説明する。尚、以下の説明では便宜上、可動コア 4 0 の固定コア側端部 4 0 1 を可動コア端部 4 0 1 といい、案内壁 3 6 の固定コア側端部 3 6 1 を案内壁端部 3 6 1 という。

【 0 0 2 6 】

サイドフォースを受けて可動コア 4 0 が変位するときの運動エネルギー  $E_m$  は、下記の式 1 で表される。尚、下記式 1 において  $E_b$  は撓みにより生じる案内壁端部 3 6 1 の径方向の弾性エネルギーであり、 $E_v$  は衝突により案内壁 3 6 に生じる振動エネルギーであり、 $E_l$  はその他のエネルギーである。

【数 1】

$$E_m = E_b + E_v + E_l \quad (\text{式 1})$$

【 0 0 2 7 】

ところで、運動エネルギー  $E_m$  及び弾性エネルギー  $E_b$  はそれぞれ下記の式 2 及び式 3 で表される。また、電磁弁装置 1 0 において上記エネルギー  $E_l$  としては、板ばねからなる支持部材 6 0 の径方向の弾性エネルギーを考えればよく、当該弾性エネルギー  $E_l$  は下記の式 4 で表される。尚、式 2 ～式 4 において、 $x_1$ 、 $x_2$  を含む  $x$  は可動コア端部 4 0 1 の径方向における変位量を示し、そのうち  $x_1$  は、可動コア 4 0 が案内壁端部 3 6 1 に接触し始めるときの変位量であり、 $x_2$  は、案内壁端部 3 6 1 が最も撓むときの変位量である。また、式 2 において  $F(x)$  は、可動コア端部 4 0 1 が変位量  $x$  に対応する位置にあるときに可動コア端部 4 0 1 に作用するサイドフォースを示している。さらに、式 3 において  $K_1$  は案内壁端部 3 6 1 の径方向のばね定数を示し、式 4 において  $K_2$  は支持部材 6 0 の径方向のばね定数を示している。

【数 2】

$$E_m = \int_0^{x_2} \{F(x) \cdot x\} dx \quad (\text{式 } 2)$$

【数 3】

$$E_b = \frac{1}{2} \cdot K_1 \cdot (x_2 - x_1)^2 \quad (\text{式 } 3)$$

【数 4】

$$E_l = \frac{1}{2} \cdot K_2 \cdot (x_2)^2 \quad (\text{式 } 4)$$

【0 0 2 8】

電磁弁装置 1 0 において、図 1 0 の従来例に対する騒音の低減量を 3 d B 以上にするには下記の式 5 を満たす必要がある。

【数 5】

$$E_v < \frac{1}{2} (E_m - E_l) \quad (\text{式 } 5)$$

【0 0 2 9】

したがって電磁弁装置 1 0 では、上記式 1 及び式 5 から導出される下記式 6 が成立するように、上記式 2 ～式 4 に基づいて案内壁端部 3 6 1 の径方向ばね定数  $K_1$  を設定する。

【数 6】

$$E_b > \frac{1}{2} (E_m - E_l) \quad (\text{式 } 6)$$

【0 0 3 0】

次に、上述した方法に従って案内壁 3 6 の弾性特性を設定した電磁弁装置 1 0 の騒音低減効果について、図 1 0 に示す従来例の場合と比較しながら説明する。図 4 は、本実施例の電磁弁装置 1 0 及び従来例の電磁弁装置をそれぞれ作動させて、漏れ音の音圧レベルを測定した結果を示している。この音圧レベルの測定結果は、0 ～ 1 0 0 0 0 H z の範囲における所定周波数のレベル値と、0 ～ 1 0 0 0 0 H z のオーバーオール値とについて、複数回にわたる測定値の平均に標準偏

差の 3 倍を加えた値で表している。図 4 に示すように、従来例に比べて本実施例ではオーバーオール値で 1 2 d B 程度の低減効果が見られる。

### 【 0 0 3 1 】

#### （第二実施例）

本発明の第二実施例による電磁弁装置を図 5 に示す。第一実施例と実質的に同一の構成部分には同一符号を付す。

第二実施例の電磁弁装置 8 0 では、固定コア 1 1 に対向する可動コア 4 0 の端部 4 0 1 側が他端部 4 0 2 側よりも小径に形成され、外周壁側に段差部 4 0 3 を形成している。また、電磁弁装置 8 0 において可動コア 4 0 に対向する固定コア 1 1 の端部には、第一実施例の小径部 1 1 2 の代わりに、可動コア 4 0 の端部 4 0 1 の外周側を囲む円筒状の係止部 1 1 3 が同軸上に設けられている。さらに電磁弁装置 8 0 では、案内壁 3 6 の固定コア側端部 3 6 1 が、それと同軸に配置されている規制部 3 5 の基端部 3 5 1 との間に断面円環状の空間 3 8 を形成している。

### 【 0 0 3 2 】

またさらに電磁弁装置 8 0 では、第一実施例の支持部材 6 0 に相当する第一支持部材 8 1 を備え、第一実施例の付勢部材 4 1 の代わりに第二支持部材 8 2 を備えている。第一支持部材 8 1 及び第二支持部材 8 2 は、可動コア 4 0 において中心軸 O 方向に互いに離間する二箇所をそれぞれ支持している。

### 【 0 0 3 3 】

具体的に第一支持部材 8 1 は、第一実施例の支持部材 6 0 と同様に板ばねで構成され、可動コア 4 0 の径方向の剛性が板厚方向に一致する可動コア 4 0 の中心軸 O 方向の剛性よりも高くなっている。

第二支持部材 8 2 は、コイル状の弾性材であるコイルばねで構成されている。本実施例の第二支持部材 8 2 には、コイル軸方向の一端部 8 2 1 側から他端部 8 2 2 に向かうにつれコイル径が小さくなる形状の所謂台形ばねを使用している。第二支持部材 8 2 において、大径の一端部 8 2 1 は固定コア 1 1 の係止部 1 1 3 に係止され、小径の他端部 8 2 2 は可動コア 4 0 の段差部 4 0 3 に係止されている。これにより、第二支持部材 8 2 は通常姿勢の可動コア 4 0 と同軸上に配設さ

れ、可動コア 4 0 を支持している。かかる配設形態の第二支持部材 8 2 において、コイル径方向に一致する可動コア 4 0 の径方向の剛性は、コイル軸方向に一致する可動コア 4 0 の中心軸 O 方向の剛性よりも充分に高くなっている。また第二支持部材 8 2 は、可動コア 4 0 を弁座部 7 1 側に向かって付勢している。

#### 【 0 0 3 4 】

上述した電磁弁装置 8 0 において、サイドフォースにより可動コア 4 0 が自身の中心軸 O を傾けるときの、第一及び第二支持部材 8 1, 8 2 はそれぞれ、上記高められた径方向の剛性に基づき可動コア両端部 4 0 1, 4 0 2 の径方向変位を抑制するようにダンパ作用を発揮する。このダンパ作用により、可動コア 4 0 の固定コア側端部 4 0 1 が案内壁 3 6 に衝突するときの衝突速度が低減される。したがって、可動コア 4 0 の衝突により案内壁 3 6 に生じる振動エネルギーを小さくでき、騒音の低減化を促進できる。

#### 【 0 0 3 5 】

##### (第三実施例)

本発明の第三実施例による電磁弁装置を図 6 に示す。第一及び第二実施例と実質的に同一の構成部分には同一符号を付す。

第三実施例の電磁弁装置 8 5 は、案内部材 3 3 の案内壁の構成の点で第二実施例と異なっている。

#### 【 0 0 3 6 】

第三実施例の案内壁 8 6 は、可動コア 4 0 の外周側すなわち径方向外側を周方向に連続して囲む円筒状に形成されている。案内壁 8 6 は、通常姿勢の可動コア 4 0 と同軸となるように配設され、可動コア 4 0 の小径の端部 4 0 1 との間に微少なクリアランス 8 7 をあけている。この配設形態により案内壁 8 6 は、径方向外側から可動コア 4 0 の端部 4 0 1 を中心軸 O 方向に案内可能である。案内壁 8 6 では、固定コア側端部 8 6 1 が規制部 3 5 の基端部 3 5 1 の外周壁に接続されている。また、案内壁 8 6 の反固定コア側端部 8 6 2 は、それと同軸に配置されている固定コア 1 1 の係止部 1 1 3 との間に断面円環状の空間 8 8 を形成している。すなわち反固定コア側端部 8 6 2 の径方向外側には、周方向に連続する空間 8 8 が設けられている。本実施例においても、案内壁 8 6 を含む案内部材 3 3 は

樹脂で形成され、案内壁 8 6 の反固定コア側端部 8 6 2 は弾性変形可能である。それにより案内壁 8 6 の反固定コア側端部 8 6 2 は、径方向に変位した可動コア 4 0 の固定コア側端部 4 0 1 で押圧されるとき空間 8 8 内に撓むことができる。

## 【 0 0 3 7 】

上述した電磁弁装置 8 5 において、サイドフォースにより可動コア 4 0 が自身の中心軸 O を傾けると、径方向に変位する可動コア 4 0 の端部 4 0 1 は案内壁 8 6 に衝突しその案内壁 8 6 を押圧する。すると、案内壁 8 6 の反固定コア側端部 8 6 2 はその径方向外側の空間 8 8 内に撓むことでダンパ作用を発揮する。この案内壁 8 6 のダンパ作用によって、可動コア 4 0 の衝突で案内壁 8 6 に生じた振動エネルギーを減衰することができる。

## 【 0 0 3 8 】

## (第四実施例)

本発明の第四実施例による電磁弁装置を図 7 に示す。第一及び第二実施例と実質的に同一の構成部分には同一符号を付す。

第三実施例の電磁弁装置 9 0 は、規制部材（規制部）及び案内壁の構成の点で第二実施例と異なっている。

## 【 0 0 3 9 】

具体的に電磁弁装置 9 0 では、樹脂製の規制部材 9 1 が保持部 3 4 と規制部 3 5 を一体に備えている。さらに電磁弁装置 9 0 では、案内壁 9 2 からなる案内部材 9 3 がボビン 2 0 との一体樹脂成形により形成されている。この案内部材 9 3 の案内壁 9 2 は、可動コア 4 0 の外周側すなわち径方向外側を周方向に連続して囲む円筒状に形成されている。案内壁 9 2 は、通常姿勢の可動コア 4 0 と同軸となるように配設され、可動コア 4 0 のうち段差部 4 0 3 よりも端部 4 0 2 側となる大径部分 4 0 4 と間に微少なクリアランス 9 4 をあけている。この配設形態により案内壁 9 2 は、径方向外側から可動コア 4 0 の大径部分 4 0 4 を中心軸 O 方向に案内することができる。案内壁 9 2 の固定コア側端部 9 2 1 は、ボビン 2 0 の本体 2 0 1 の内周壁に接続されている。一方、案内壁 9 2 の反固定コア側端部 9 2 2 は、それと同軸に形成されているボビン本体 2 0 1 との間に断面円環状の空間 9 5 を形成している。すなわち反固定コア側端部 9 2 2 の径方向外側には、



周方向に連続する空間 9 5 が設けられている。樹脂で形成される案内壁 9 2 の反固定コア側端部 9 2 2 は弾性変形可能であり、径方向に変位した可動コア 4 0 の大径部分 4 0 4 で押圧されるとき空間 9 5 内に撓むことができる。

#### 【 0 0 4 0 】

上述した電磁弁装置 9 0 において、サイドフォースにより可動コア 4 0 が自身の中心軸 O を傾けると、径方向に変位する可動コア 4 0 の大径部分 4 0 4 は案内壁 9 2 に衝突しその案内壁 9 2 を押圧する。すると、案内壁 9 2 の反固定コア側端部 9 2 2 はその径方向外側の空間 9 5 内に撓み、ダンパ作用を発揮する。この案内壁 9 2 のダンパ作用により、可動コア 4 0 の衝突で案内壁 9 2 に生じた振動エネルギーを減衰することができる。

#### 【 0 0 4 1 】

##### (第五実施例)

本発明の第五実施例による電磁弁装置を図 8 に示す。第一実施例と実質的に同一の構成部分には同一符号を付す。

第五実施例の電磁弁装置 9 7 は、第一実施例の構成に加え、案内壁 3 6 の径方向内側の空間 3 8 内に円環状の弾性部材 9 8 を同軸に配設している。弾性部材 9 8 は、ゴム等で空間 3 8 よりも小さく形成され、内周縁を固定コア 1 1 の小径部 1 1 2 の外周壁に支持されている。尚、本実施例において弾性部材 9 8 の外周縁は案内壁 3 6 の内周壁に支持されていないが、案内壁 3 6 の内周壁に弾性部材 9 8 の外周縁を支持させるようにしてもよい。

#### 【 0 0 4 2 】

このような電磁弁装置 9 7 において、可動コア 4 0 がサイドフォースにより固定コア側端部 4 0 1 を案内壁 3 6 に衝突させて案内壁 3 6 を押圧するときには、案内壁 3 6 の固定コア側端部 3 6 1 が空間 3 8 内に撓み、さらにその撓んだ固定コア側端部 3 6 1 と小径部 1 1 2 とで弾性部材 9 8 が挟圧されて圧縮される。これにより、案内壁 3 6 のダンパ作用に加えて、弾性部材 9 8 のダンパ作用も発揮されるので、振動エネルギーの減衰効果を高めることができる。尚、第五実施例の弾性部材 9 8 を第二～第四実施例における空間 3 8, 8 8, 9 5 内に配設した場合にも、同様の作用効果を得ることができる。

【 0 0 4 3 】

(第六実施例)

本発明の第六実施例による電磁弁装置を図 9 に示す。第一及び第三実施例と実質的に同一の構成部分には同一符号を付す。

第六実施例の電磁弁装置 9 9 は、案内部材 3 3 がボディ 3 0 との一体樹脂成形により形成され、保持部 3 4 が充填部 2 9 で構成されている点で第三実施例と異なっている。これにより本実施例では、製造コストの低減化が図られている。尚、第一、第二及び第五実施例において、案内壁 3 6 のうち規制部 3 5 への接続部分を反固定コア側端部 3 6 2 から固定コア側端部 3 6 1 に変更して反固定コア側端部 3 6 2 の径方向内側に空間 3 8 を形成する場合には、案内部材 3 3 をボディ 3 0 と一体樹脂成形により形成することができる。

【 0 0 4 4 】

以上説明した複数の実施例では、案内壁を可動コアの周方向に連続する円筒状に形成したが、可動コアの周方向に断続的に延びる形状に案内壁を形成してもよい。

また上記第二～第四及び第六実施例では、可動コアの軸方向の剛性よりも可動コアの径方向の剛性が高くなるように設けられる支持部材を二つ使用したが、そのような支持部材を三つ以上使用してもよい。さらに上記第二～第四及び第六実施例において、可動コアの押圧により径方向内側又は外側の空間内に撓む案内壁を有しない構成を採用することも可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第一実施例による電磁弁装置を示す断面図である。

【図 2】

本発明の第一実施例による電磁弁装置の要部を模式的に示す断面図である。

【図 3】

本発明の第一実施例による電磁弁装置の作動を説明するための断面図であって、図 2 に対応する図である。

【図 4】

本発明の第一実施例及び従来例の電磁弁装置から漏れる漏れ音の音圧レベルの測定結果を示す特性図である。

【図 5】

本発明の第二実施例による電磁弁装置の要部を模式的に示す断面図である。

【図 6】

本発明の第三実施例による電磁弁装置の要部を模式的に示す断面図である。

【図 7】

本発明の第四実施例による電磁弁装置の要部を模式的に示す断面図である。

【図 8】

本発明の第五実施例による電磁弁装置の要部を模式的に示す断面図である。

【図 9】

本発明の第六実施例による電磁弁装置を示す断面図である。

【図 1 0】

従来電磁弁装置を示す断面図である。

【符号の説明】

1 0, 8 0, 8 5, 9 0, 9 7, 9 9 電磁弁装置

1 1 固定コア

2 0 ボビン (コイル部)

2 1 コイル (コイル部)

2 0 1 ボビン本体

3 0 ボディ

3 3, 9 3 案内部材

3 4 保持部

3 5 規制部

3 6, 8 6, 9 2 案内壁

3 8, 8 8, 9 5 空間

4 0 可動コア

5 0 弁部材

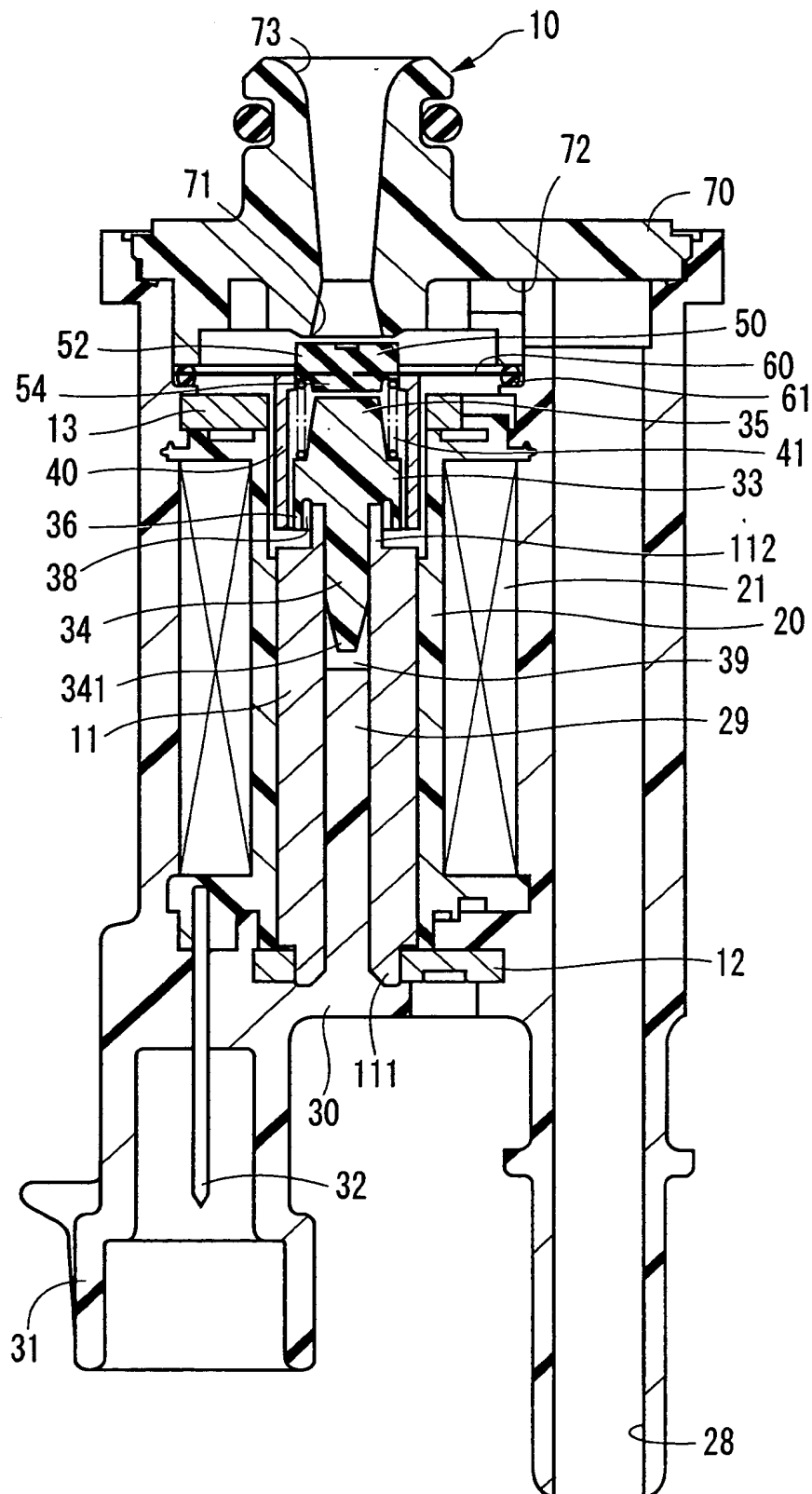
6 0 支持部材

- 7 0 通路部材
- 7 2 流入通路（流体通路）
- 7 3 流出通路（流体通路）
- 8 1 第一支持部材（支持部材）
- 8 2 第二支持部材（支持部材）
- 9 1 規制部材
- 9 8 弾性部材

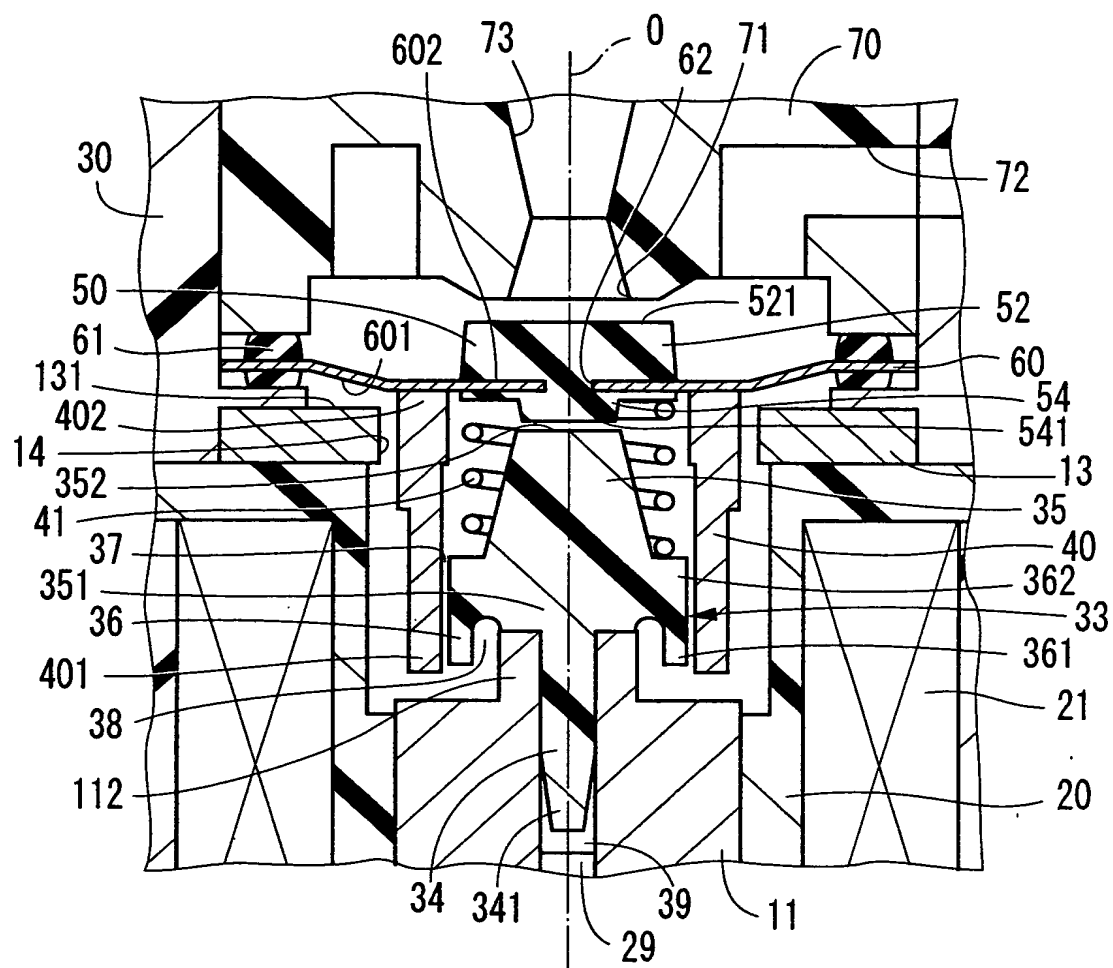
【書類名】

図面

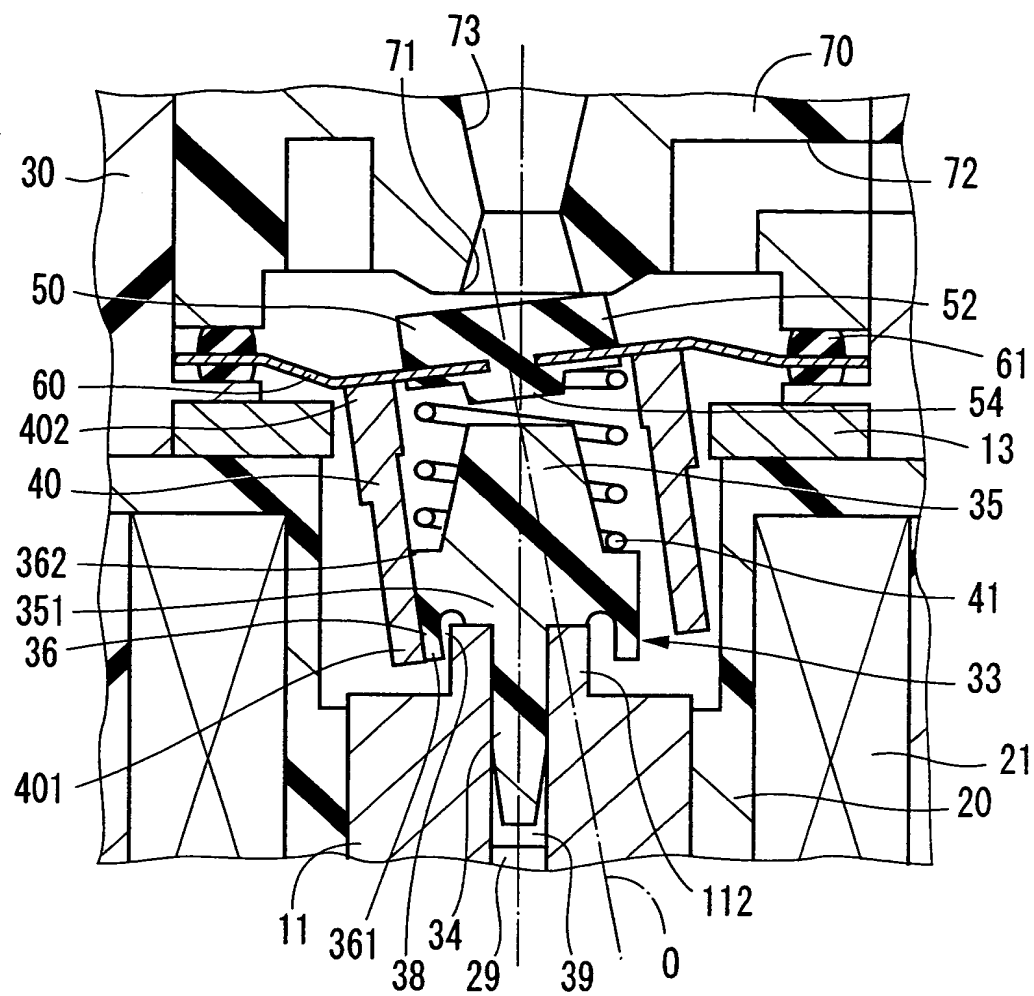
【図 1】



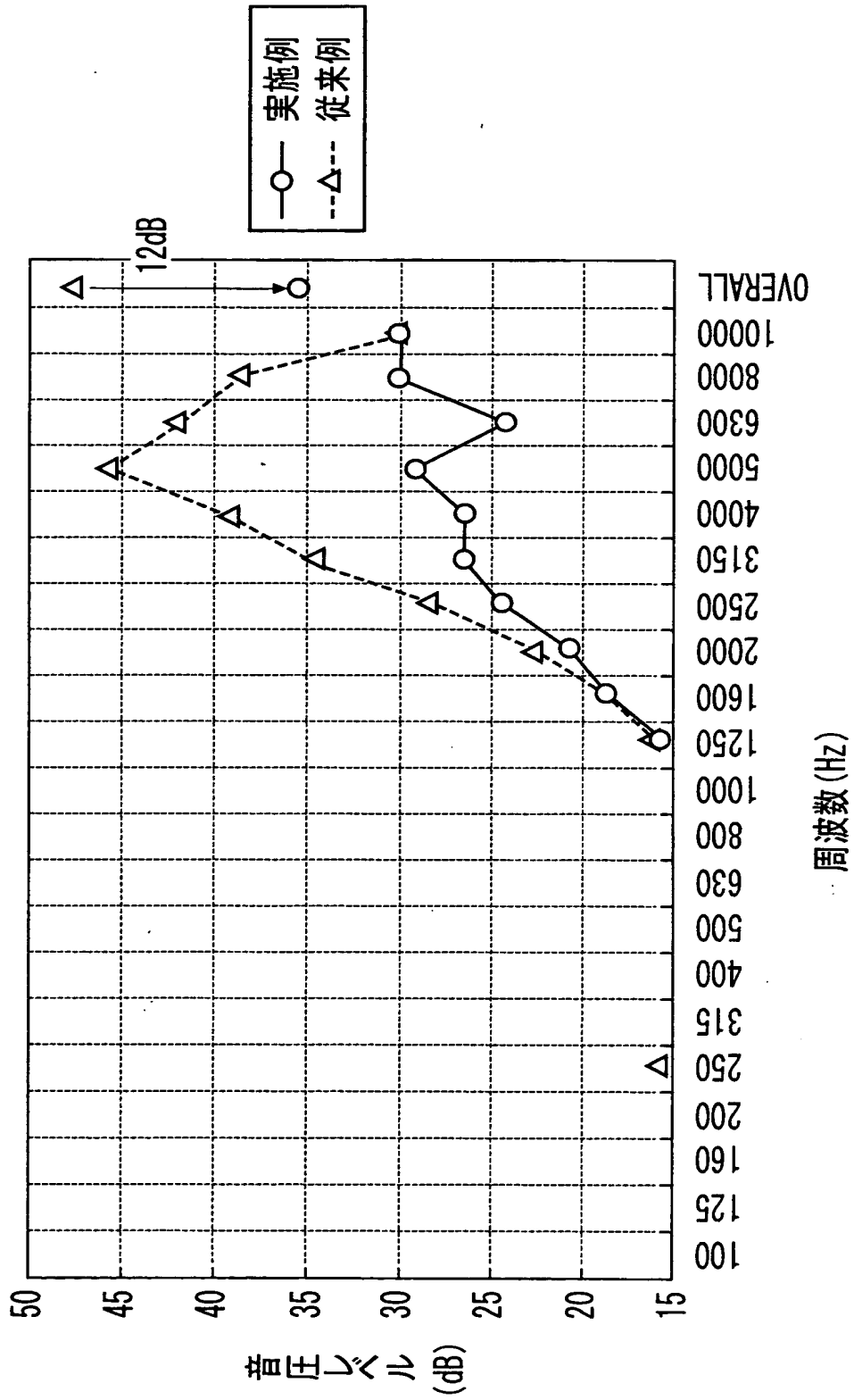
【図 2】



【図 3】

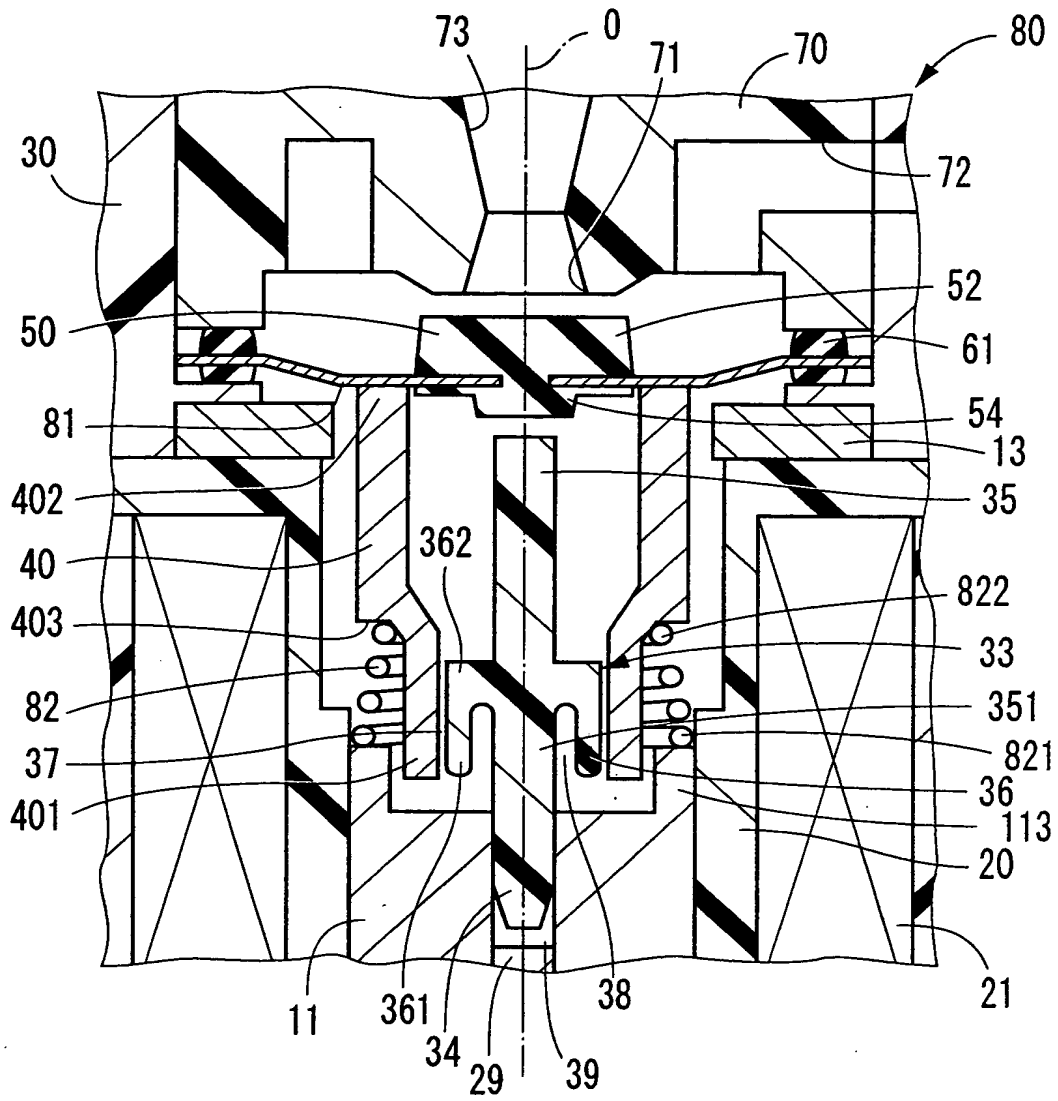


【図 4】

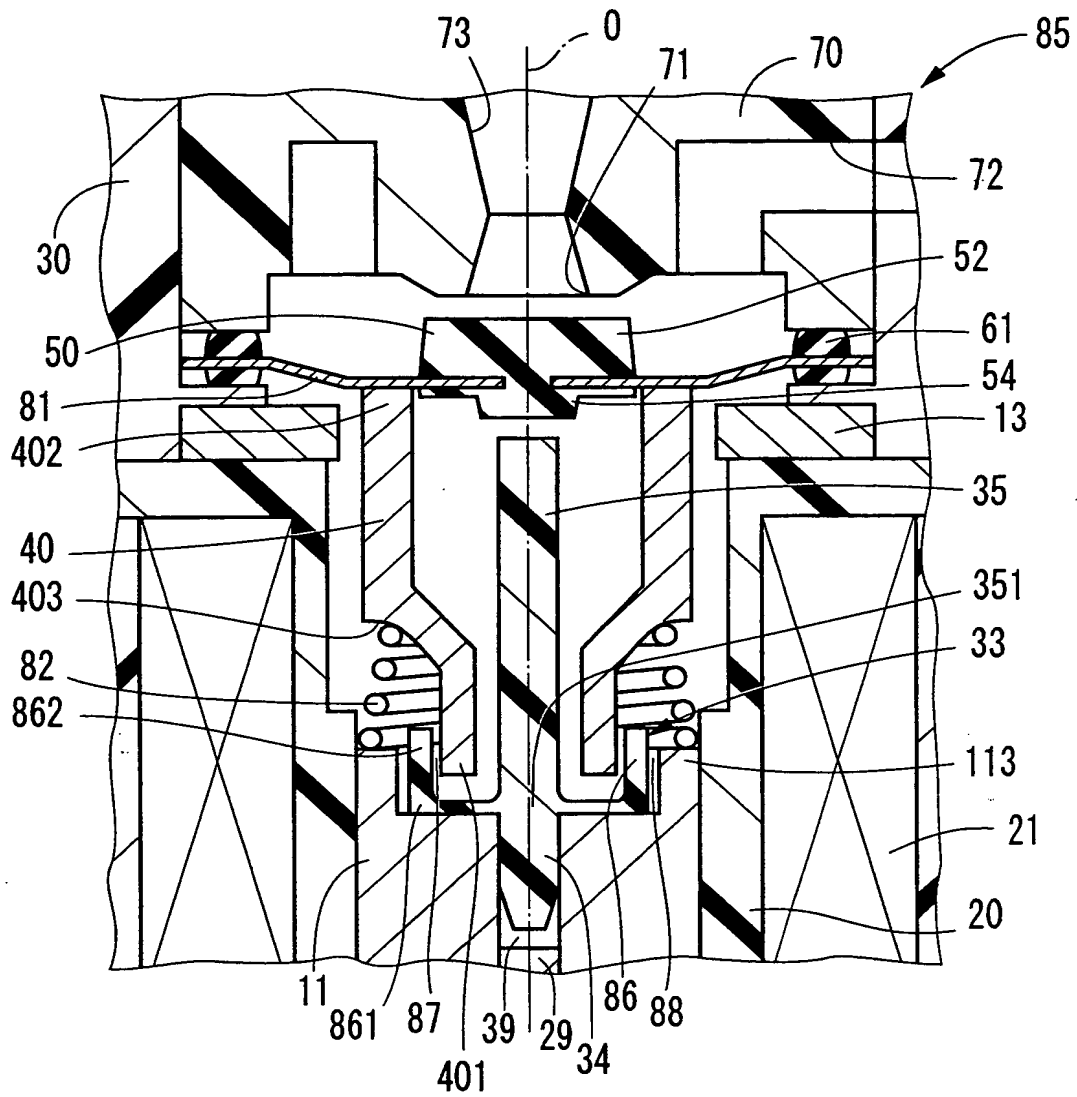




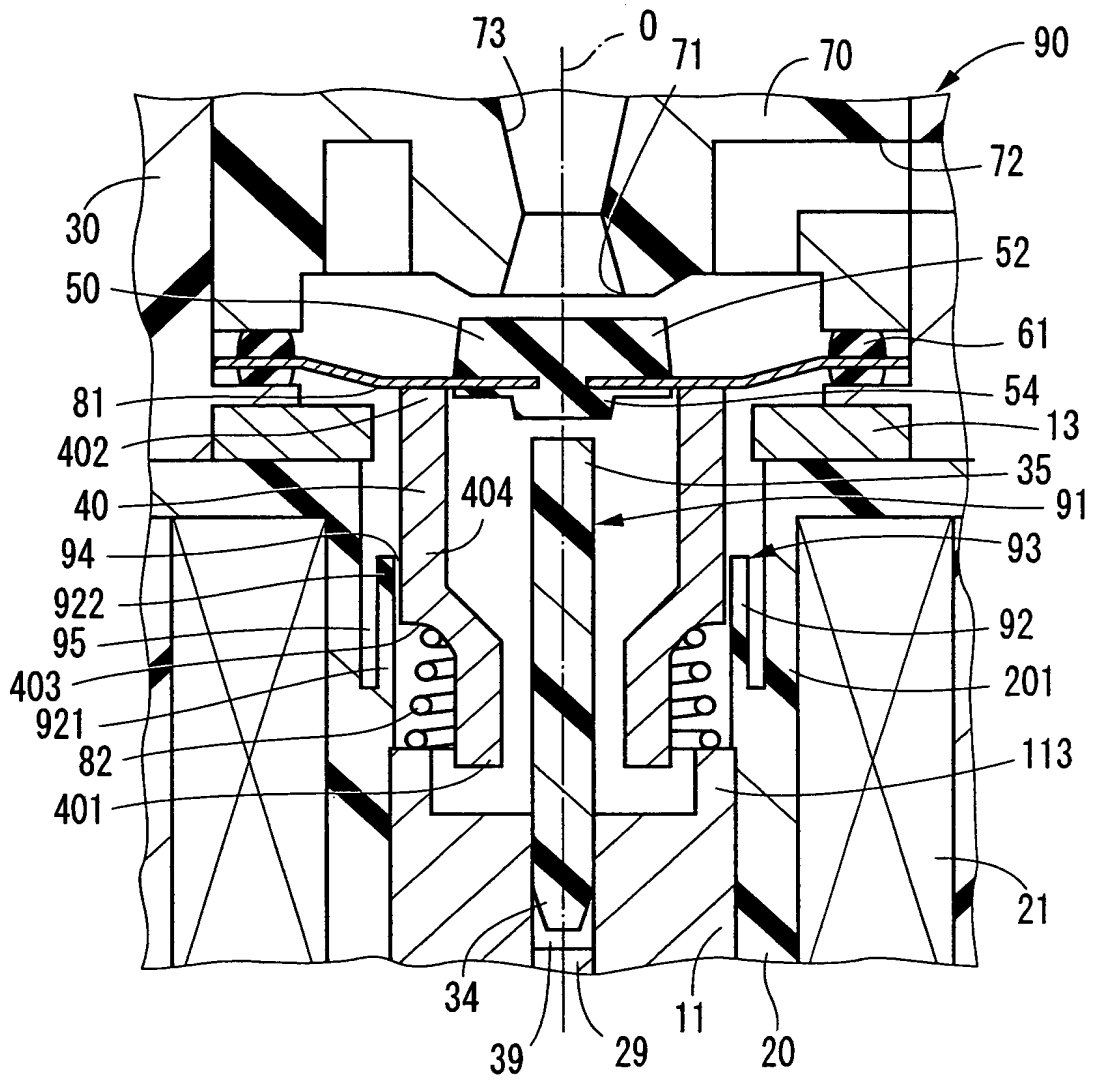
【図 5】



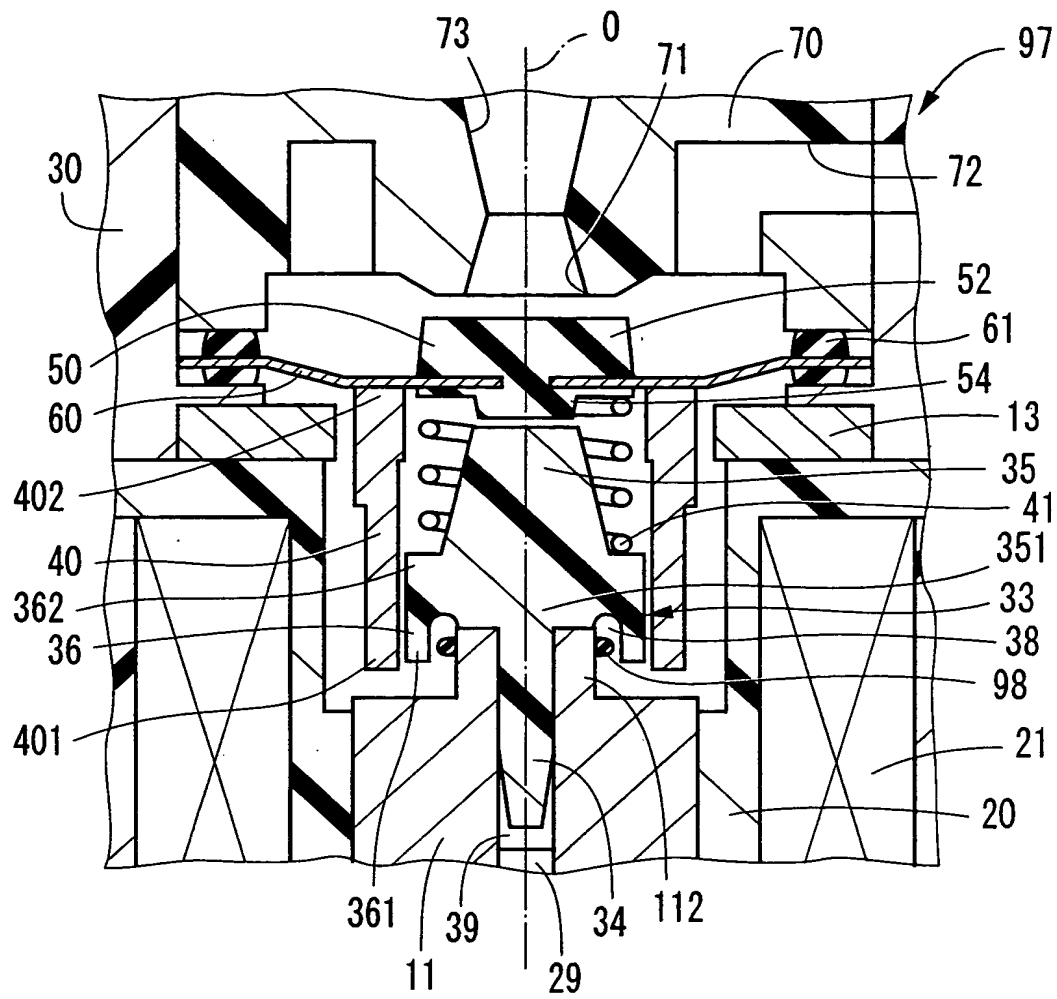
【図 6】



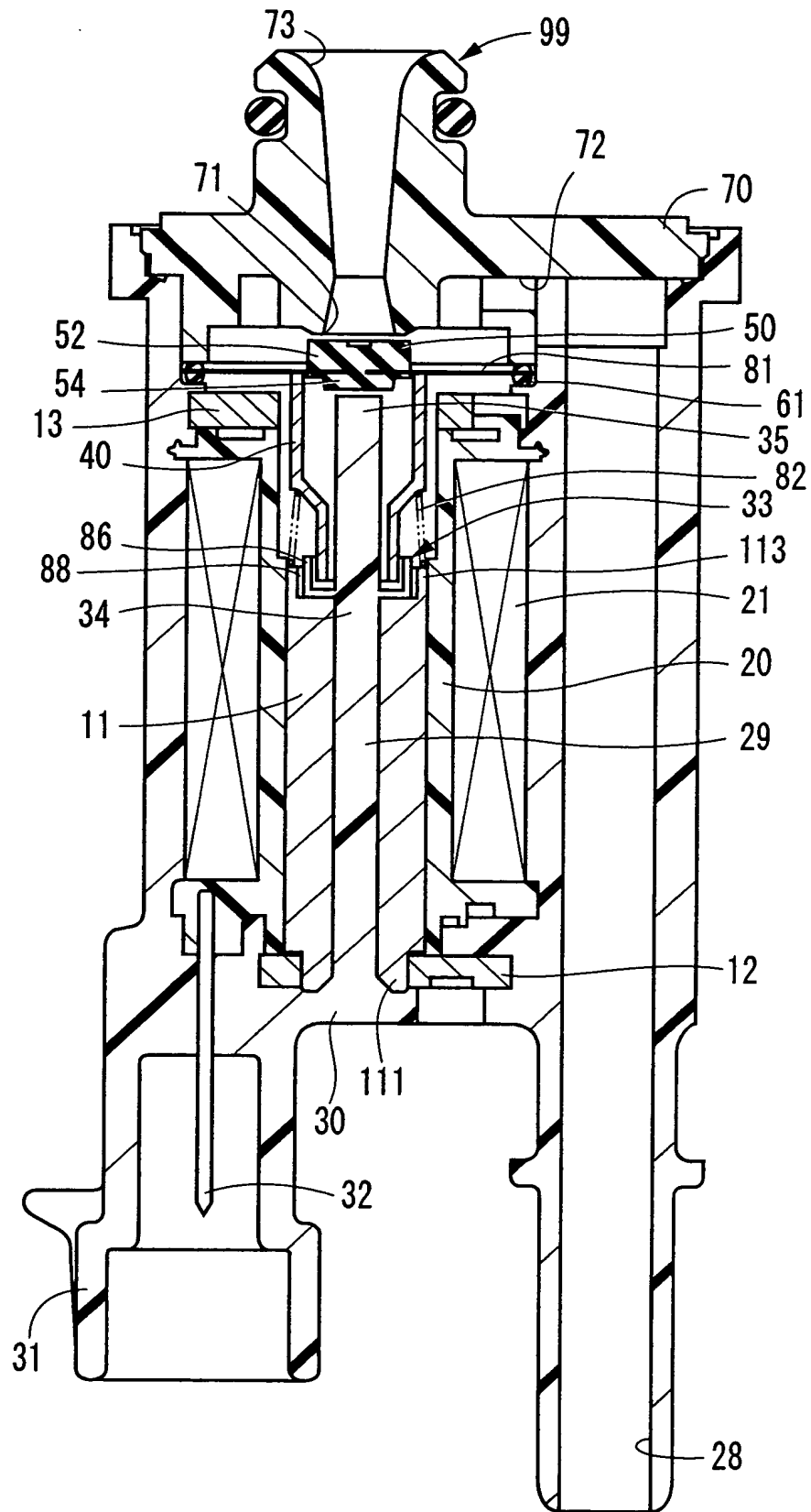
【図 7】



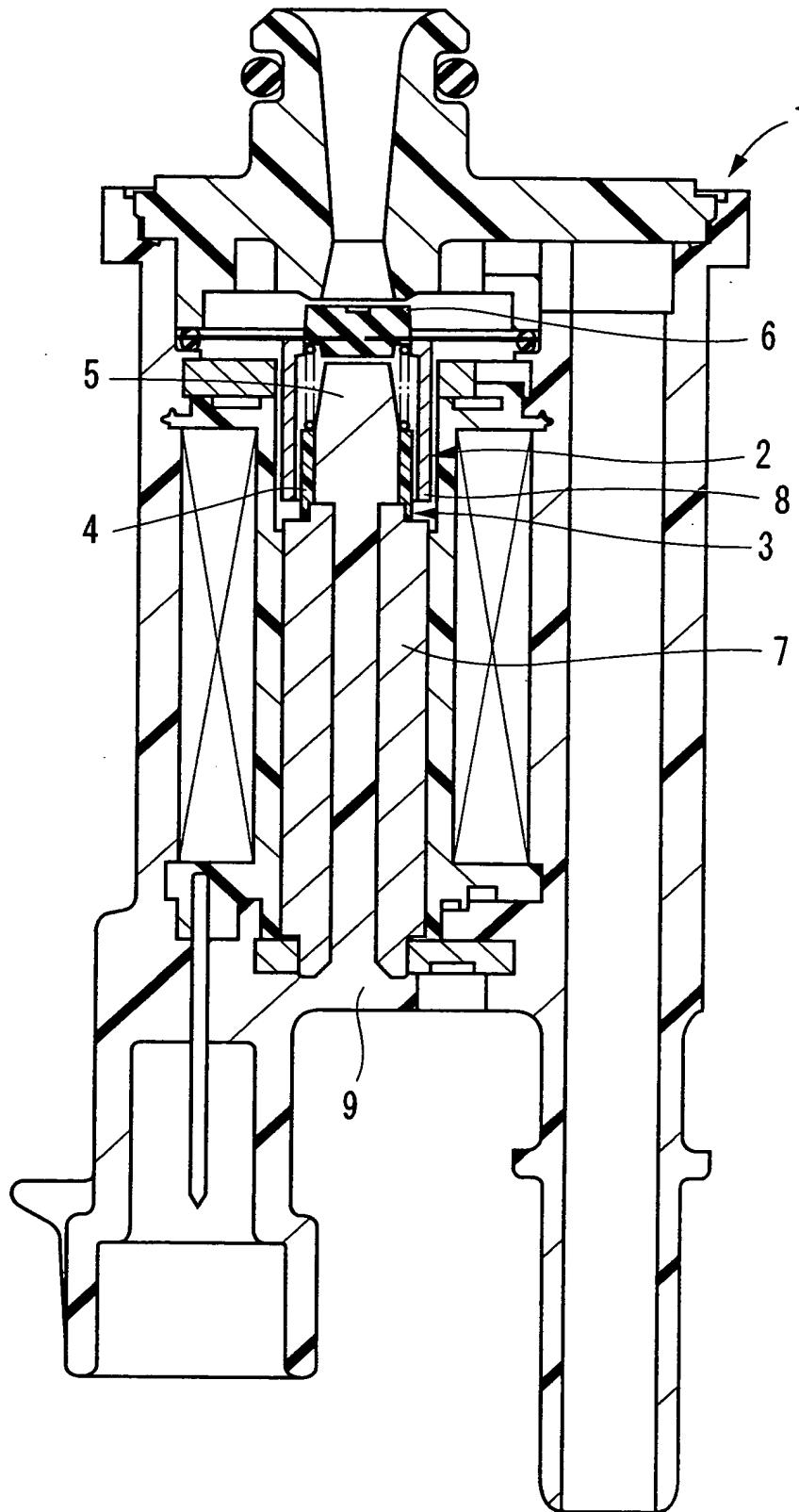
【図 8】



【図 9】



【図 1 0】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 可動コアの案内部材への衝突に起因する騒音を低減する電磁弁装置を提供する。

【解決手段】 電磁弁装置 1 0 は、固定コア 1 1 と、筒状の可動コア 4 0 と、可動コア 4 0 の軸方向に可動コア 4 0 と一体に往復移動することで流体通路 7 2, 7 3 を開閉する弁部材 5 0 と、通電により磁界を形成することで可動コア 4 0 を固定コア 1 1 に吸引して軸方向に動かすコイル部 2 0, 2 1 と、可動コア 4 0 の径方向内側から可動コア 4 0 を軸方向に案内する案内壁 3 6 を有する案内部材 3 3 とを備える。この電磁弁装置 1 0 では、案内壁 3 6 の径方向内側に空間 3 8 が形成される。さらに電磁弁装置 1 0 では、案内壁 3 6 が弾性変形可能に形成されて、径方向に変位した可動コア 4 0 に押圧されるとき空間 3 8 内に撓む。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 4 2 6 0]

1. 変更年月日 1 9 9 6 年 1 0 月 8 日  
[変更理由] 名称変更  
住 所 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地  
氏 名 株式会社デンソー